

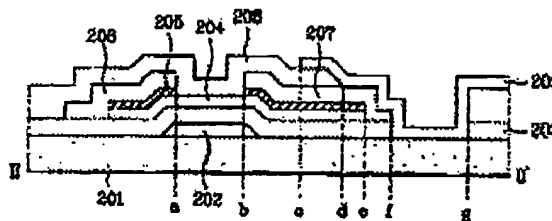
# Liquid crystal display and its making process

Publication number	CN1384394	Also published as:	<input checked="" type="checkbox"/> US2002163603 (A1)
Publication date	2002-12-11	<input checked="" type="checkbox"/> JP2002341385 (A)	
Inventor	YONG CHIN CHO (KR); HYON GYU LEE (KR)	<input checked="" type="checkbox"/> DE10220173 (A1)	
Applicant	LG PHILIPS LCD CO. LTD. (KR)		
Classification			
International	G02F1/1368; G02F1/1362; H01L21/336; H01L21/768; H01L29/417; H01L29/796; G02F1/13; H01L21/02; H01L21/770; H01L29/40; H01L29/66; (IPC1-7) G02F1/136		
Priority	G02F1/1362H		
Application number	CN20021018193 20020424		
Priority number(s)	KR20010024581 20010507		
Report a data error here			

Abstract not available for CN1384394

Abstract of corresponding document: US2002163603

A method for fabricating a liquid crystal display (LCD) device is disclosed, in which an aperture ratio is increased by reducing an area of a drain electrode which applies an electrical signal to a pixel electrode of a pixel region. In the LCD device, a contact hole where the drain electrode of TFTs is electrically connected to the pixel electrode is formed over predetermined portions of the drain electrode and the pixel region.



Data supplied from the [esp@cenet](mailto:esp@cenet) database - Worldwide

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl<sup>7</sup>

G02F 1/136

## [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02118193.4

[43] 公开日 2002 年 12 月 11 日

[11] 公开号 CN 1384394A

[22] 申请日 2002.4.24 [21] 申请号 02118193.4

[30] 优先权

[32] 2001.5.7 [33] KR [31] P-2001-0024581

[71] 申请人 LG. 飞利浦 LCD 株式会社

地址 韩国汉城

[72] 发明人 赵容振 李炫揆

[74] 专利代理机构 隆天国际专利商标代理有限公司

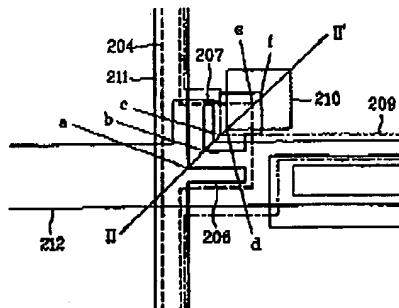
代理人 徐金国 陈红

权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称 液晶显示器及其制造方法

[57] 摘要

本发明披露了一种制造液晶显示器(LCD)装置的方法,其中通过减少向像素区域的像素电极施加电信号的漏极的面积来提高孔径比。在 LCD 装置中,在漏极和像素区域的预定部分上形成了接触孔,在该接触孔内,TFT 的漏极与像素电极电连接。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

02118193.4

## 权 利 要 求 书

第1/3页

1. 一种液晶显示器装置,其设有多条栅极线、多条数据线、多个 TFT, 栅极线与数据线交叉限定出像素区域, TFT 设置在栅极线和数据线的交叉点  
5 上,其中在漏极和像素区域的预定部分上形成了将 TFT 的漏极与像素区域的像素电极电连接在一起的接触孔。

2. 根据权利要求 1 所述的液晶显示器装置,其中 TFT 和像素区域包括:

在绝缘基板上形成的栅极:

10 在包含了栅极的整个绝缘基板表面上形成的栅极绝缘薄膜;

在栅极绝缘薄膜上的预定部分先后淀积的半导体层和欧姆接触层;

设置在欧姆接触层左边和右边的源极和漏极;

在包括源极和漏极的整个基板表面上形成的钝化膜;

15 通过刻蚀钝化膜以便暴露出预定部分的漏极和预定部分的绝缘基板而形成的接触孔,其后在该处将形成像素电极;以及

在钝化膜和接触孔上设置的像素电极。

3. 一种液晶显示器装置,其包括:

设置得与基板上的数据线交叉的栅极线,由此限定出像素区域;

20 薄膜晶体管,每个晶体管具有栅极、源极和漏极,这些晶体管设置在栅极线和数据线的交叉点上;

在漏极和像素区域上设置的接触孔;以及

在像素区域内形成的像素电极,其用于通过接触孔将像素电极连接到漏极上。

4. 根据权利要求 3 所述的液晶显示器装置,其中接触孔是在漏极的边缘部分和与该漏极边缘部分相邻的像素区域上形成的。  
25

02118193.4

权 利 要 求 书 第2/3页

5. 根据权利要求3所述的液晶显示器装置,其中每个薄膜晶体管进一步包括:

基板,上面设置了栅极;

位于包括栅极的整个基板表面上的栅极绝缘薄膜;

5 位于栅极上方的栅极绝缘薄膜上的半导体层;

位于半导体层相对两端的源极和漏极;以及

在包括源极和漏极的整个基板表面上形成的钝化膜。

6. 根据权利要求5所述的液晶显示器装置,其中接触孔穿过位于漏极边缘部分和与该漏极边缘部分相邻的像素区域内的钝化膜。

10 7. 根据权利要求5所述的液晶显示器装置,其中接触孔穿过位于漏极边缘部分和与该漏极边缘部分相邻的像素区域内的钝化膜和栅极绝缘薄膜。

8. 一种制造液晶显示器装置的方法,它包括:

在绝缘基板上形成薄膜晶体管,每个晶体管具有栅极、源极和漏极;

在包括薄膜晶体管的整个基板表面上形成钝化膜;

15 在漏极和与该漏极相邻的像素区域的预定部分上形成接触孔;

在像素区域内形成像素电极,该电极通过接触孔与漏极相连。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中接触孔是在漏极边缘部分和与该漏极边缘部分相邻的像素区域上形成的。

20 10. 根据权利要求8所述的方法,接触孔是通过选择性地去除漏极边缘部分和与该漏极边缘部分相邻的像素区域上的钝化膜形成的。

11. 根据权利要求8所述的方法,其中形成薄膜晶体管的步骤包括:

在绝缘基板上形成栅极;

在包括栅极的绝缘基板整个表面上形成栅极绝缘薄膜;

在栅极绝缘薄膜上的预定部分形成半导体层;以及

25 分别在半导体层的相对两端形成源极和漏极。

02118193.4

权 利 要 求 书 第3/3页

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中接触孔是通过选择性地去除位于漏极边缘部分和与该漏极边缘部分相邻的像素区域上的钝化膜和栅极绝缘薄膜形成的。

## 液晶显示器及其制造方法

- 5        该申请要求2001年5月7日申请的韩国申请第P2001-024581号的权益，  
在此通过参考将其结合进来，此处如同对其作了完整阐述。

### 发明领域

- 本发明涉及一种液晶显示器(LCD)装置，具体涉及一种提高孔径比的  
10    LCD装置及其制造方法。

### 背景技术

- 通常来说，笔记本监视器TFT-LCD中的背景光消耗了比例高于60%的  
电力。为了降低该电力消耗，必需增大孔径比。孔径比表示产生有效对比度  
15    的面积与整个显示面积之比。孔径比变成有效的透明区域，该区域能对实际  
的光透射发生作用。

对孔径比产生影响的因素例子包括：栅极线和数据线的厚度，像素电极  
与数据线或栅极线之间的间隔，黑色基质层与像素电极之间的重叠距离，存  
储容量，TFT面积等。

- 20    因此，为了实现高孔径比，就必需考虑以下方面减少上述因素的大小。

这就是，在数据线方面应当考虑数据线开口和掩模对准误差。还应当考  
虑由于栅极线中与栅极线的线宽对应的线阻导致的信号延迟。此外，在像素  
电极与数据线之间的间隔方面，应当考虑掩模对准误差、两电极间的短路、  
以及液晶的倾角(disinclination)。在像素电极与栅极线间的间隔方面，必需

考虑掩模对准误差和寄生电容。此外，在黑色基质层与像素电极间的重叠距离方面，应当考虑黑色基质层和连接边缘的刻蚀损失、像素电极的对准误差。在电容方面，必需考虑 TFT 的馈通和馈入以及再充电速度。

除了对孔径比有影响的前述因素外，还可以考虑与像素电极电连接的漏极的面积来提高孔径比。如果漏极的面积很小，则覆盖漏极的上部黑色基质面积也会相应较小，由此提高了孔径比。

在下文中将参照附图描述相关技术 LCD 装置的结构。

图 1 是依照相关技术 LCD 装置的单位像素的结构平面图，图 2 是沿图 1 的剖面线 I—I' 剖开的剖面结构图。

10 如图 1 所示，以恒定间隔沿一定方向设置了多条栅极线 112，垂直于栅极线设置了多条数据线 111，由此限定出矩阵形的像素区域。另外，在栅极线 112 和数据线 111 的交叉点上设置了具有源极 106、漏极 107 和栅极 102 的 TFT。在每个像素区域内设置了像素电极 109。也就是说，TFT 的源极 106 与数据线 111 相连，TFT 的栅极 102 与栅极线 112 相连，像素电极 109 与 TFT  
15 的漏极电连接。

与此同时，TFT 的漏极 107 延伸到像素电极 109 的预定区域，并通过漏极 107 上设置的接触孔 110 与像素电极 109 相连。

现在将描述 LCD 装置的 TFT 和像素电极的剖面结构。

也就是说，如图 2 所示，在较低的基板 101 上形成了包括 TFT 的栅极 102  
20 的栅极线 112。在包括栅极 102 和栅极线的整个基板表面上淀积栅极绝缘薄膜 103。

此外，在栅极绝缘薄膜 103 上设置数据线和 TFT 的区域形成半导体层 104。设置数据线 111，其设有由导电金属制成的 TFT 的源极 106，TFT 的漏极 107 设置得与源极 106 相对。在半导体层、源极 106 和漏极 107 中间设置  
25 欧姆接触层 105。在包括源极 106 和漏极 107 的整个基板表面上设置  $\text{SiNx}$  的

02118193.4

说明书 第3/8页

钝化膜 108, 于是在漏极 107 上形成接触孔 110。在钝化膜上的像素区域内设置诸如氧化铟锡 (ITO) 构成的像素电极 109, 并使像素电极通过接触孔与漏极 107 电连接。

在与 TFT、栅极线和数据线对应的部分处设置黑色基层层(尽管未示出), 用以防止光透射到上部绝缘基板像素区域之外的区域。此外, 在与像素区域相对应的上部绝缘基板上设置了滤色层。

然而, 前述相关技术的 LCD 装置存在以下问题。

这就是, 由于朝像素区域突起地形成了与像素电极电连接的 TFT 漏极, 因此必需增大上部基板上设置的黑色基层层面积, 以防止光透射到下部基板的 TFT 上。在该情况下, 相对降低了 LCD 装置的孔径比。

### 发明概述

于是, 本发明涉及这样一种 LCD 装置和制造该装置的方法, 其在相当大程度上避免了由于相关技术的限制和缺点带来的一个或多个问题。

本发明的一个优点是提供一种 LCD 装置和制造该装置的方法, 其能通过改变漏极形状然后通过制造不延伸到像素电极的漏极来提高孔径比。

本发明的其它优点和特征将在后面的说明中得到一定程度的阐明, 在一定程度上, 对本领域普通技术人员来说通过验证以下内容得到这些优点和特征是显而易见的, 或者他们可从本发明的实践中学到这些优点和特征。本发明的目的和其它优点可通过书面描述及其权利要求以及附图中具体指明的结构来实现和得到。

正如在此所体现和概括描述的, 为了实现这些和其它优点以及依照本发明的目的, 依照本发明的 LCD 装置包括彼此交叉的栅极线和数据线、在栅极线和数据线的交叉点处形成的 TFT。

在漏极和像素区域的预定部分上形成了接触孔, 接触孔将 TFT 的漏极与



象素区域的象素电极电连接在一起。

在本发明的另一方面，依照本发明的 LCD 装置包括：TFT，其设有栅极线、数据线、栅极、源极和漏极，其中栅极线在基板上设置得与数据线交叉以限定出象素区域，TFT 设置在栅极线和数据线的交叉点上；接触孔，其设置在漏极和象素区域上；以及象素电极，其设置在象素区域内，借助于接触孔与漏极连接。

在此，穿过漏极的边缘部分和与该边缘部分相邻的象素区域形成接触孔。

TFT 包括：设置在基板上的栅极；设置在包含了栅极的整个表面上的栅极绝缘薄膜；设置在栅极上的栅极绝缘薄膜上的半导体层；设置在半导体层两侧的源极和漏极；以及设置在包含了源极/漏极的整个基板表面上的钝化膜。

在本发明的另一方面中，制造 LCD 装置的方法包括以下步骤：在绝缘基板上形成 TFT，该 TFT 设有栅极、源极/漏极；在包含了 TFT 的整个基板表面上形成钝化膜；在漏极和与该漏极相邻的象素区域的预定部分上形成接触孔；以及在象素区域内形成象素电极，并通过接触孔使该象素电极与漏极电连接。

在此，通过选择性地去除漏极边缘部分上和与漏极边缘部分相邻的象素区域上的钝化膜形成接触孔。

形成 TFT 的步骤包括以下步骤：在基板上形成栅极；在包含了栅极的整个基板表面上形成栅极绝缘薄膜；在栅极绝缘薄膜的预定部分上形成半导体层；以及在半导体层的两侧分别形成源极和漏极。

通过选择性地去除漏极边缘部分上和与该漏极边缘部分相邻的象素区域上的钝化膜和栅极绝缘薄膜形成接触孔。

可以理解的是，对本发明的前述概括描述和下面的详细描述都是示范性和说明性的，其试图提供权利要求所述的本发明的进一步说明。

### **附图的简要说明**

引入附图来提供对本发明的进一步理解，并将其结合进来作为构成本申请的一部分，这些附图表示本发明的实施例，其连同说明一起解释本发明的

5 原理。在附图中：

图 1 表示依照相关技术 LCD 的单位像素的结构平面图；

图 2 表示沿图 1 的剖面线 I—I' 剖开的结构剖视图；

图 3 表示依照本发明的 LCD 装置的单位像素的结构平面图；

图 4 表示沿图 3 的剖面线 II—II' 剖开的结构剖视图；

10 图 5A、图 5B、图 5C 表示依照本发明的 LCD 装置的剖视图；

图 6 表示单位像素的平面图，其显示在将上部基板加到相关技术 LCD 装置的下部基板上时不透光的那部分单位像素；

图 7 表示单位像素的平面图，其表示在将上部基板加到依照本发明的 LCD 装置的下部基板上时不透光的那部分单位像素。

15

### **说明实施例的详细描述**

现在对本发明的实施例作详细参引，其例子示于附图中。无论何种可能，在整个附图中都用类似附图标记表示相同或类似部件。

图 3 表示依照本发明的 LCD 的单位像素的结构平面图，图 4 表示沿图 3  
20 的剖面线 II—II' 剖开的结构剖视图。

如图 3 所示，沿第一方向设置了多条栅极线 212，在这些栅极线 212 之间的间隔恒定不变，沿第二方向设置了多条数据线 211，例如大体垂直于栅极线 212 的方向，用以限定出矩形布置的多个像素区域。此外，在栅极线 212 和数据线 211 的交叉点上设置了薄膜晶体管 (TFT)，该晶体管具有源极 206、  
25 漏极 207 和栅极 202。同时，在每个像素区域中设置了像素电极 209。也就是

说, TFT的源极206与数据线211连接, TFT的栅极202与栅极线212连接, 像素电极209与TFT的漏极207电连接。

同时, TFT的漏极207不伸到像素电极209的预定部分上。此外, 接触孔210设置在漏极207和像素区域的预定部分上, 由此像素电极209通过接触孔210与漏极207连接。

现在将详细描述依照本发明的LCD装置的TFT和像素电极的剖面结构。

这就是, 如图4所示, 在下部绝缘基板201上形成包含TFT的栅极202的栅极线212。另外, 在包含了栅极202和栅极线212的整个基板表面上淀积栅极绝缘薄膜203。

另外, 在要形成数据线的栅极绝缘薄膜203上和要形成TFT的栅极202上形成半导体层204。然后, 在半导体层204上设置导电金属制成的数据线211和TFT的漏极207, 其中数据线211设有TFT的源极206。同时, 在TFT上与源极206相对的一侧设置漏极207。欧姆接触层205设置在半导体层204与源极206和漏极207之间。另外, 在包含源极206和漏极207的整个基板表面上形成SiNx制成的钝化膜208。漏极207设置得不会延伸到像素区域内。此外, 在漏极207和像素区域的一侧形成接触孔210, 该接触孔210将漏极207连接到钝化膜208内的像素电极209上。然后, 形成诸如氧化铟锡(ITO)制成的像素电极209, 使其通过像素内的接触孔210与漏极107电连接。

在此, 通过去除钝化膜208和栅极绝缘薄膜203以暴露一部分漏极并暴露一部分与漏极217相邻的像素区域的绝缘基板201形成接触孔210。仅在形成TFT的区域内形成岛状半导体层204。

也就是说, 在相关技术的LCD装置中, 在与像素电极相连的漏极上设置接触孔。而在本发明中, 通过较短地形成漏极以便通过接触孔210暴露漏极207的边缘部分和与漏极207相邻的像素区域的绝缘基板201来去除和形成钝化膜208。由此, 被接触孔210暴露的部分是漏极207的边缘部分和像素

区域的绝缘基板的表面部分。

尽管未示出，但在与 TFT、栅极线、以及数据线对应的部分上形成了黑色基质层，于是光不会透射到像素区域以外的部分。此外，在与像素区域对应的上部绝缘基板上形成滤色层。当上部和下部基板以一恒定间隔彼此连接在一起后，在两基板间注入液晶。

与相关技术相比，在依照本发明的 LCD 装置中，未改变接触孔的位置同时减小形成漏极的面积，由此提高了孔径比。

现在描述制造依照本发明的 LCD 装置的方法。

图 5A 到 5C 是表示制造依照本发明 LCD 装置的方法的截面图。

10 如图 5A 所示，利用溅射方法在下部绝缘基板 201 上淀积诸如 AlNd 或 Al 的导电金属。然后，通过光刻蚀方法形成导电金属图形，由此形成了栅极 202 和栅极线 212。接着，通过化学气相淀积 (CVD) 法在包含栅极 202 和栅极线 212 的整个基板表面上淀积诸如 SiNx 的绝缘材料，从而形成栅极绝缘薄膜 203。

15 然后，如图 5B 所示，在栅极绝缘薄膜 203 上顺序地淀积 a-Si:H 和掺杂质的 n+ a-Si:H，并形成图形，从而形成 TFT 的半导体层 204 和欧姆接触层 205。此外，利用溅射法淀积诸如 Cr 和 Mo 的低电阻金属，并形成图形，从而形成源极 206、漏极 207 和数据线 (图 5 中未示出)。同时，去除源极 206 和漏极 307 之间的欧姆接触层 205。

20 如图 5C 所示，在包含源极 206 和漏极 207 的整个基板表面上淀积诸如 SiNx 的绝缘材料，从而形成钝化膜 208。然后，选择性地去除漏极 207 的边缘部分、要设置像素电极的像素区域的钝化膜 208、以及栅极绝缘薄膜 203，由此形成接触孔 210。

然后，通过溅射方法在整个表面上淀积氧化铟锡 (ITO)，并形成图形，  
25 由此在像素区域内形成通过接触孔 210 与漏极 207 电连接的像素电极 209。

接着, 尽管未示出, 形成栅极线、数据线、TFT 以及像素电极的下部基板和形成黑色基质层、滤色层以及通用电极的上部基板彼此连接在一起, 二者之间保持均匀距离。然后, 在上部基板和下部基板之间注入液晶, 于是制造出依照本发明的 LCD 装置。

- 5 图 6 表示相关技术 LCD 装置的部分单位像素, 其中在上部基板和下部基板彼此结合时光不会透射到该部分单元像素上。图 7 表示依照本发明的 LCD 装置的一部分单位像素, 在上部基板和下部基板彼此结合后光不会透射到该部分单位像素上。

- 10 在相对的上部基板上形成黑色基质 113, 用以防止光透射到数据线、栅极线和 TFT 上。同时, 如图 6 和 7 所示, 在相关技术的 LCD 装置中, 与像素电极电连接的漏极 107 伸到像素区域内, 由此即使漏极 107 的外围空间覆有黑色基质 113, 这样也会降低孔径比。另一方面, 在依照本发明的 LCD 装置中, 减小了漏极 207 伸入像素区域的面积, 于是对应于漏极 207 的减小面积减小了黑色基质层的面积, 由此增大了孔径比。

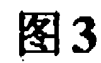
- 15 正如前面所述, 依照本发明的 LCD 装置及其制造方法具有以下优点。

这就是, 由于减小了 TFT 的漏极伸入到像素区域的面积, 但扩大了漏极与像素电极的接触面积, 因此也减小了用来防止光透射到 TFT 上的在上部基板上设置的黑色基质层面积, 于是提高了 LCD 装置的孔径比, 由此提高了背景光的亮度和效率。

- 20 对本领域普通技术人员来说显而易见的是, 可在本发明的范围内作出各种改进和变化。于是这意味着在所附加的权利要求和其等价范围内本发明涵盖了本发明的改进和变化。



说明书附图 第2/5页



02118193.4

说明书附图 第3/5页

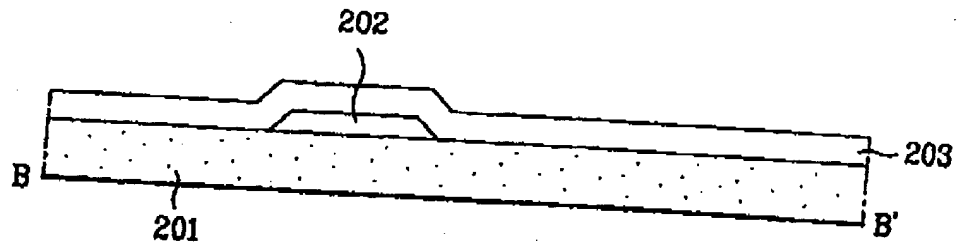


图 5A

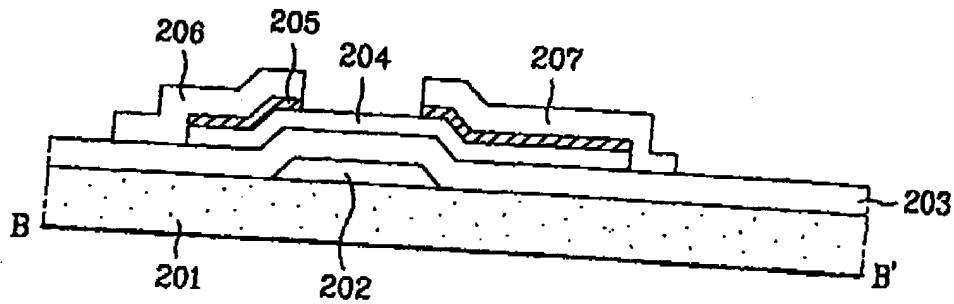


图 5B



02118193.4

说明书附图 第4/5页

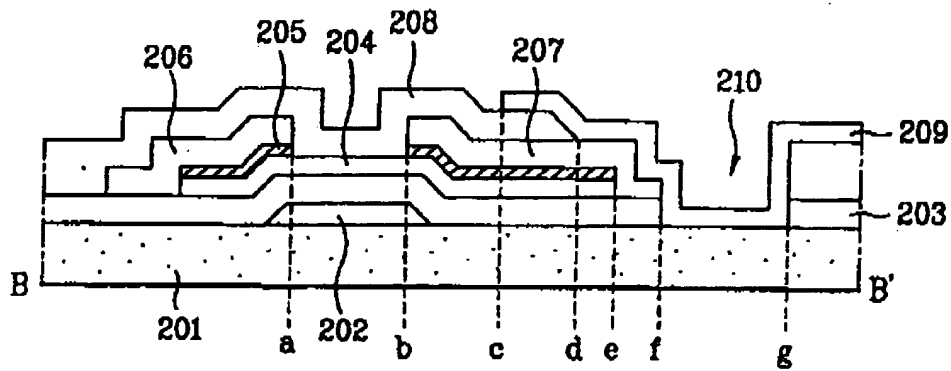


图 5C

02118193.4

说明书附图 第5/5页

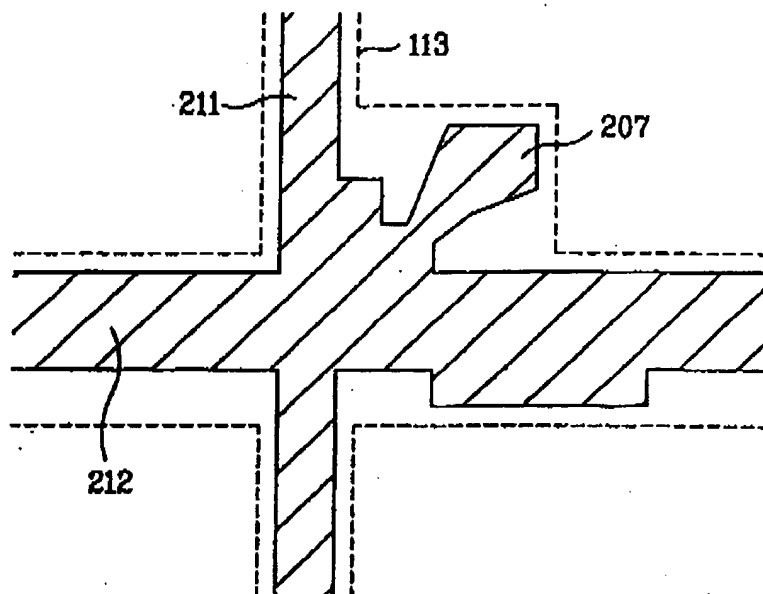


图 6

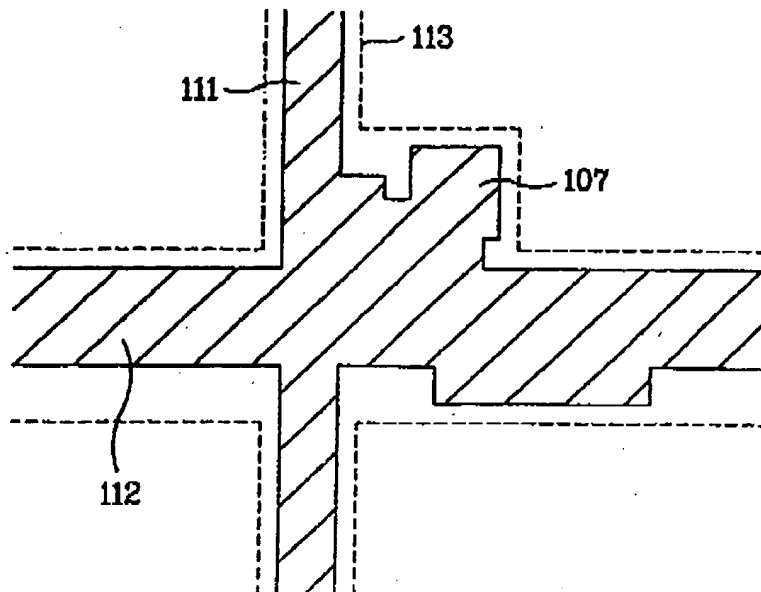


图 7